

*Kathrine Loe Hansen, Torstein Bye og Dag Spilde*

## **Utslipp av klimagasser i Norge – i dag, i går og den nære framtid**

---

**Rapporter** I denne serien publiseres statistiske analyser, metode- og modellbeskrivelser fra de enkelte forsknings- og statistikkområder. Også resultater av ulike enkeltundersøkelser publiseres her, oftest med utfyllende kommentarer og analyser.

© Statistisk sentralbyrå, mai 2008 Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen, skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.	<b>Standardtegn i tabeller</b>	<b>Symbol</b>
ISBN 978-82-537-7369-8 Trykt versjon	Tall kan ikke forekomme	.
ISBN 978-82-537-7370-4 Elektronisk versjon	Oppgave mangler	..
ISSN 0806-2056	Oppgave mangler foreløpig	...
<b>Emne</b>	Tall kan ikke offentliggjøres	:
01.04.10	Null	-
Trykk: Statistisk sentralbyrå	Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
	Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
	Foreløpige tall	*
	Brudd i den loddrette serien	—
	Brudd i den vannrette serien	
	Desimalskilletegn	,

## Sammendrag

Ifølge foreløpige beregninger var totale utslipp av klimagasser fra Norge om lag 55 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2007. Dette er nær 10 prosent over det nivået vi kan slippe ut i forhold til forpliktelsene i Kyotoprotokollen. Denne rapporten antyder at utslippene kan komme til å øke ytterligere med vel 2 millioner tonn fram mot 2012. Til sammen sier dette noe om hvilke kvotekjøp (eller andre tiltak) Norge må gjøre for å oppfylle forpliktelsen. En del av de klimagassutslippene som er lettest å redusere, er allerede sterkt redusert (SF<sub>6</sub>, PFK og HFK). Den underliggende veksten i CO<sub>2</sub> vil etter hvert utgjøre en større utfordring.

Viktige drivkrefter for utviklingen i klimagassutslipp de siste 15-20 årene har vært oljevirkksomheten, aktiviteten i industrien og transport. Utslippene fra disse fordeler seg med om lag like store andeler (henholdsvis 26, 27 og 32 prosent). Utslippene fra oljevirkksomheten henger tett sammen med aktivitetsnivået. Produksjonen av olje og gass har økt sterkt siden 1990, men har i de senere år flatet noe ut. Industrien har også vokst mye siden 1990, mens utslippene derimot er redusert. Dette skyldes i hovedsak reduksjon i utslippene av SF<sub>6</sub>, HFK og PFK i enkeltbedrifter som følge av ny teknologi, samt nedleggelse av flere utslippsintensive bedrifter de siste årene. Transportaktiviteten har også vokst kraftig de siste årene, mens utslippene av klimagasser fra denne aktiviteten ikke har vokst like raskt på grunn av vridning mot mer energieffektive kjøretøyer.

Framover vil veksten i utslipp følge aktivitetsnivået i de ulike næringene, korrigert blant annet for at sammensetningen endres mot mindre utslippsintensive næringer. Samtidig vil sammensetningen av energivarer som genererer ulike mengder utslipp også endres, og den teknologiske utviklingen vil fortsette. Dette gjør at vi bruker mindre energi og dermed også slipper ut mindre CO<sub>2</sub> per produsert enhet. Det er forventet at oljevirkksomheten vil nå en topp rundt 2012, for deretter å flate ut og gå ned på lengre sikt. Utslippene av klimagasser fra oljevirkksomheten vil følge dette løpet. Industriens utslipp vil framover i større grad følge av aktivitetsnivået, når de tre fluorholdige klimagassene er nesten borte. Det er forventet at transportaktiviteten og utslippene herfra vil fortsette å øke. Samtidig er det bestemt at flere gasskraftverk skal komme i produksjon, noe som i de første årene vil øke utslippene betydelig etter som rensing av CO<sub>2</sub> ikke er på plass. Etter hvert vil rensing være mulig og vekstbidraget fra disse vil være mindre. Dette avhenger av i hvilken grad man lykkes med innføring av renseteknologien.

Samlet kan de norske utslippene i 2012 komme til å ligge om lag 4 prosent over utslippene i 2007. Da vil vi ligge 14 prosent over forpliktelsene i Kyotoprotokollen, noe som gjør det nødvendig med store kvotekjøp og andre tiltak både fra bedrifter og myndigheter. Det er knyttet store usikkerhet til anslagene.

Flere utslippskilder er ikke inkludert i Kyotoprotokollen. Den omfatter kun innenlandske utslipp, slik at utenriks luft- og sjøfart er holdt utenom. Videre tar den i begrenset grad hensyn til karbonsluk, som netto skogstilvekst. Både utenriksfarten og skogsluket har et betydelig omfang i Norge.

## Innhold

<b>Sammendrag.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Klimagassutslipp – 2007 og bakover.....</b>	<b>7</b>
2.1. Utslipp av klimagasser totalt og fordelt på gasser - 2007 .....	7
2.2. Utslipp fordelt på drivere de siste 20 årene .....	10
<b>3. Hva med den nærmeste framtid – 2008-2012?.....</b>	<b>17</b>
3.1. Olje- og gassvirksomheten .....	17
3.2. Industrien.....	17
3.3. Gasskraftverkene .....	18
3.4. Transport .....	20
3.5. De andre utslippskildene .....	21
3.6. Hvordan ser det ut i 2012? .....	21
<b>4. Andre klimarelaterte forhold .....</b>	<b>21</b>
4.1. Hva med skog? .....	22
4.2. Hva med utenriks sjøfart?.....	22
4.3. Hva med internasjonal luftfart? .....	23
<b>Referanser.....</b>	<b>23</b>
<b>Vedlegg A.....</b>	<b>24</b>

## Figurregister

### 2. Klimagassutslipp – 2007 og bakover

2.1.	Utslipp av klimagasser 1990-2007* og utslippskvote 2008-2012. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	7
2.2.	Utslipp av klimagasser. 1990-2007*. Indeks 1990=1,0.....	8
2.3.	Utslipp av klimagasser etter kilde. 1990-2007*. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	8
2.4.	Globale klimagassutslipp fordelt på gass og kilde .....	9
2.5.	Produksjon i faste 2000-priser, utslipp av klimagasser i CO <sub>2</sub> -ekvivalenter og utslipp per produsert enhet for norsk industri fra 1990 til 2007. Indeks 1990=1 .....	11
2.6.	Utslipp av klimagasser fra industrien fra 1990-2007. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	11
2.7.	Samlet produksjon av olje og gass 1971-2007. Millioner Sm <sup>3</sup> o.e.....	12
2.8.	Produksjon av olje og gass i Sm <sup>3</sup> oljeekvivalenter, utslipp av klimagasser i CO <sub>2</sub> -ekvivalenter og utslipp per produsert enhet på sokkelen fra 1990 til 2007. Indeks 1990=1 .....	13
2.9.	Utslipp av klimagasser fra transport i Norge fordelt på transportmåter. 1990-2006. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	14
2.10.	Innenlandsk persontransportarbeid etter transportmåte for perioden 1990-2006. Milliarder personkilometer .....	14
2.11.	Innenlandsk godstransportarbeid etter transportmåte for perioden 1990-2006. Milliarder tonnkilometer .....	15
2.12.	Persontransportarbeid (milliarder personkm) og godstransportarbeid (milliarder tonnkm), 1990-2006. Utslipp av klimagasser (millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter), 1990-2007* .....	15
2.13.	Utslipp av klimagasser fra landbruk og avfall. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	16
3.	<b>Hva med den nærmeste framtid – 2008-2012?</b>	
3.1.	Samlet produksjon av olje og gass i millioner Sm <sup>3</sup> o.e. og utslipp av klimagasser i millioner CO <sub>2</sub> -ekvivalenter. 1971-2028 .....	17
3.2.	Produksjon i faste 2000-priser, utslipp av klimagasser i CO <sub>2</sub> -ekvivalenter og utslipp per produsert enhet for norsk industri fra 1990 til 2012. Indeks 1990=1 .....	18
3.3.	Utslipp av klimagasser fra gasskraftverkene på Kårstø og Mongstad 2007-2012. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	19
3.4.	Historiske utslipp av klimagasser og transportarbeid 1990-2007. Anslag for 2008-2012 .....	20
4.	<b>Andre klimarelaterte forhold</b>	
4.1.	Utslipp av klimagasser, opptak i skog og netto utslipp. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	22

## Tabellregister

### 3. Hva med den nærmeste framtid – 2008-2012?

3.1.	Utslipp av klimagasser 2007 og anslag for klimagassutslipp 2012 .....	21
------	---	----

#### Vedlegg

A1.	Utvikling i klimagassutslipp. 1990-2007*. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	24
A2.	Utslipp av klimagasser etter kilde. 1990-2007*. Mill. tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	24

## 1. Innledning

Norge har gjennom ratifiseringen av Kyotoprotokollen påtatt seg forpliktelser om å holde omfanget av utslipp av klimagasser nede på et nivå som er maksimalt 1 prosent over 1990-nivået i perioden 2008-2012. Dette tilsvarer samlet over de fem årene fra 2008-2012 om lag 250,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, eller i gjennomsnitt 50,1 millioner tonn hvert år. Forpliktelsen kan gjennomføres ved å holde utslippsveksten nede innenlands, ved å kjøpe kvoter i de internasjonale kvotemarkeder, ved å inngå avtaler om CDM-tiltak i ikke Annex I-land eller ved JI-prosjekter i Annex I-land.

Statistisk sentralbyrå (SSB) produserer utslippstall for klimagasser for Norge årlig. Arbeidet utføres i nært samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT). Utslippsregnskapet omfatter utslipp fra innenlandske næringer – det vil si at utenriks sjøfart og utenriks luftfart ikke er med i utslippsoversiktene som publiseres. I NAMEA-regnskaper, som også SSB lager, inkluderes imidlertid utslipp fra disse. Foreløpige tall, som i hovedsak er basert på SSBs foreløpige energiregnskap og utslippsrapporter fra store industribedrifter fra SFT, publiseres om våren i år t+1. Endelige utslippstall, som er mer detaljerte og basert på flere datakilder, publiseres våren t+3.

I denne rapporten publiseres både foreløpige tall for året 2007 og en analyse av drivkrefter for utviklingen i klimagassutslippene fra 1990 til 2007. Vi har sett på utviklingen for de nærmeste årene, dvs. for perioden fram til 2012. Tallene viser at vi ligger an til å måtte kjøpe betydelige kvoter i det internasjonale markedet for klimakvoter, eventuelt oppfylle en del av forpliktelsene med CDM- eller JI-tiltak. I mange næringer er det nær sammenheng mellom økonomisk aktivitet og utslipp av klimagasser. I andre næringer er det i perioder en dårligere sammenheng på grunn av spesielle tiltak mot utslipp av enkelte klimagasskomponenter. I ytterligere andre næringer er utviklingen preget av enkeltbidrag som man har rimelig oversikt over betydningen av på mellomlang sikt. I denne rapporten har vi forsøkt å sammenstille noen slike utviklingstrekk for å få en oversikt over totalomfanget av utslippene i løpet av Kyoto-perioden dersom ikke ytterligere utslippsreducerende tiltak gjennomføres.

Kyotoprotokollen inkluderer ikke utenriks sjøfart eller luftfart, og bare deler av skogtiltak for å binde CO<sub>2</sub>. Disse påvirker klima på samme måte som utslippene som er inkludert i protokollen. For å få en totaloversikt over slike bidrag fra Norge, har vi også inkludert grove anslag på disse.

### Boks 1: Om Kyotoprotokollen og Norges forpliktelse

Av partene som har ratifisert avtalen, utgjør Annex I-landene en gruppe med industriland, herunder Norge, som får en nasjonal utslippstildeling (assigned amount units, såkalte AAU-kvoter) for perioden 2008-2012. De resterende land (Non-Annex I-land) har ingen bindende utslippskvoter.

Norges utslippstildeling for perioden 2008-2012 er på 250,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (1 prosent mer enn 1990-utslippet for hvert av årene 2008-2012). Hvis landenes utslipp overstiger denne tildelingen, må de som et supplement til nasjonale utslippsreduksjoner, kjøpe kvoter ved å benytte de såkalte Kyoto-mekanismene.

Kyoto-mekanismene:

- Kvotekjøp (emissions trading): Kvotekjøp fra andre industrilands (Annex I-lands) utslippstildeling.
- CDM - Clean Development Mechanism: Finansiering av godkjente prosjekter for utslippsreduksjoner i utviklingsland (Non-Annex I-land), herunder skogplantingsprosjekter og prosjekter for å sikre en bærekraftig utvikling i utviklingslandet. Dette blir omtalt som den grønne utviklingsmekanismen.
- JI - Joint Implementation: Et Annex I-land gjennomfører utslippsreducerende tiltak i et annet Annex I-land, og får utslippsreduksjonene regnet med i sitt eget utslippsregnskap.

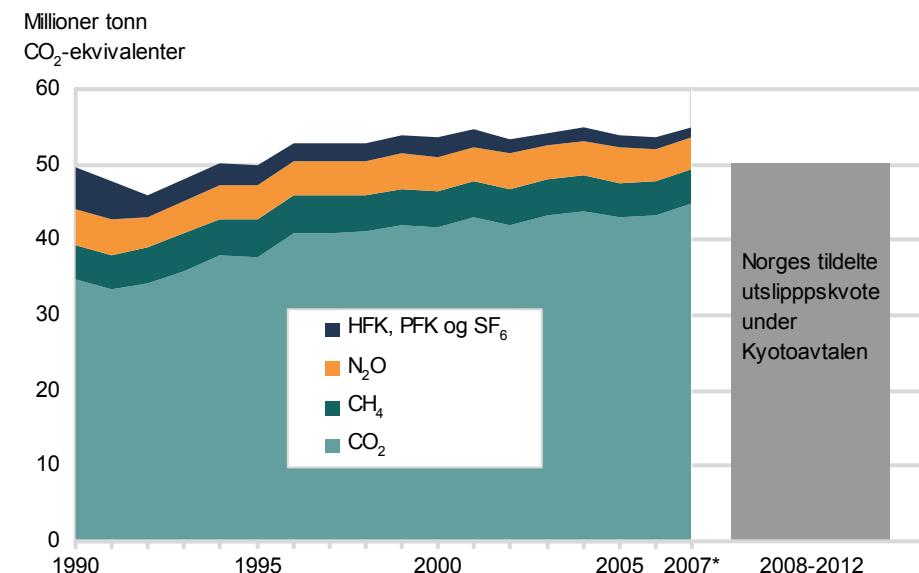
## 2. Klimagassutslipp – 2007 og bakover

### 2.1. Utslipp av klimagasser totalt og fordelt på gasser - 2007

Foreløpige beregninger viser at de norske menneskeskapte utslippene av klimagasser<sup>1</sup> lå på 55,0 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2007. Dette er 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (2,7 prosent) mer enn i 2006, og en oppgang på nær 11 prosent sammenliknet med 1990. Etter to år med nedgang i utslippene, hovedsakelig på grunn av redusert produksjon av råolje, var de i 2007 tilbake på nivået i 2004. Oppstarten av LNG<sup>2</sup>-anlegget på Melkøya har bidratt sterkt til denne nye veksten i norske klimagassutslipp.

Nær 45 millioner av de 55 millioner tonnene med CO<sub>2</sub>-ekvivalenter som ble sluppet ut i 2007, var klimagassen CO<sub>2</sub> (se figur 2.1). Utslippene av denne gassen gikk opp med hele 1,6 millioner tonn (4 prosent) fra 2006 til 2007, og har steget med 29 prosent siden 1990. Veksten fra 1990 er nært knyttet til økt bruk av fossilt brensel i forbindelse med olje og gassutvinning, samt til transportformål.

**Figur 2.1. Utslipp av klimagasser 1990-2007\* og utslippskvote 2008-2012. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**



Kilde: Utslippsregnskapet til SSB og SFT.

Mens CO<sub>2</sub> utgjorde 70 prosent av klimagassutslippene i 1990, stod denne gassen for nær 82 prosent i 2007. Dette skyldes vekst i CO<sub>2</sub>-utslippene, men også reduksjon i utslippene av de andre klimagassene, spesielt de tre fluorholdige gassstypene HFKer, PFKer og svovelheksafluorid (SF<sub>6</sub>). Utslippene av de fluorholdige gassene har falt med hele 74 prosent siden 1990 (se figur 2.2). Årsakene til dette er blant annet overgang til ny teknologi innen produksjon av aluminium (fra Søderberg til Prebaked) og nedleggelse av noen industribedrifter.

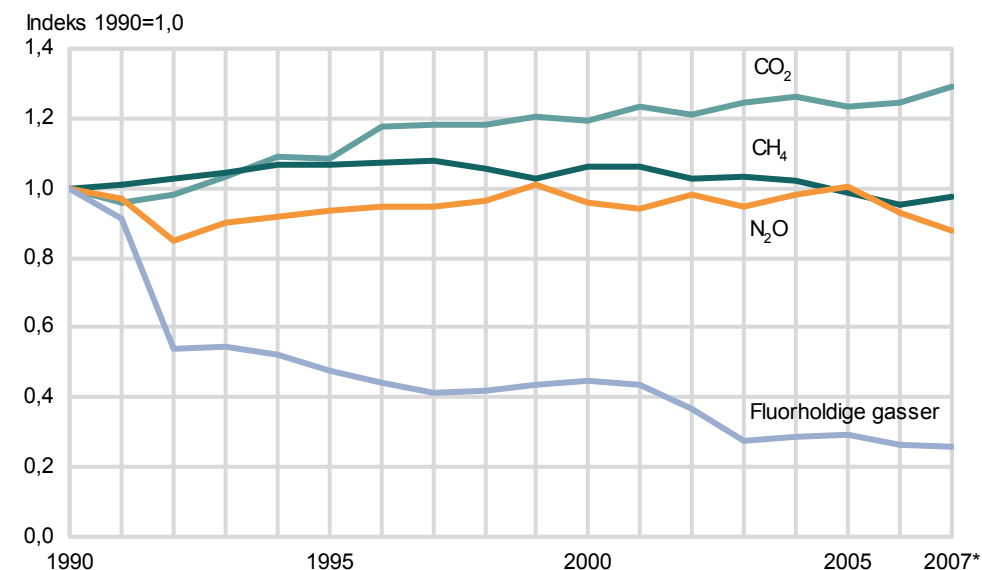
Utslippene av metan (CH<sub>4</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O) har variert mindre enn utslippene av CO<sub>2</sub> og de fluorholdige gassene, men begge lå i 2007 under nivået i 1990. Metan dannes blant annet ved nedbryting av biologisk avfall på fyllinger og ved husdyrproduksjon. Utslippene fra LNG-anlegget på Melkøya bidro sterkt til at metanutslippene økte med nesten 3 prosent fra 2006 til 2007. Likevel lå metanutslippene i 2007 om lag 3 prosent under nivået i 1990. Utslippene av lystgass gikk ned 5 pro-

<sup>1</sup> Omfatter CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFK, PFK og SF<sub>6</sub>

<sup>2</sup> Liquefied natural gas

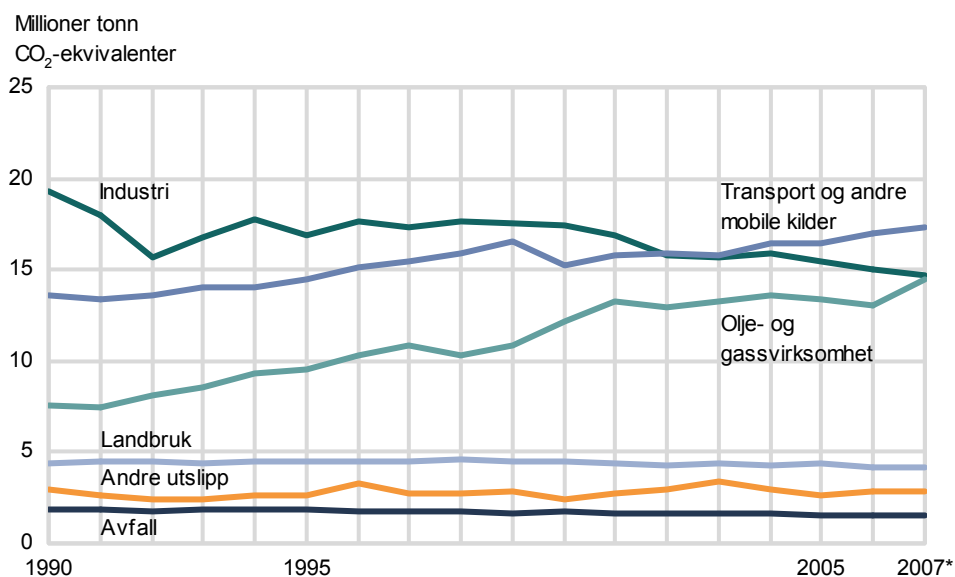
sent fra 2006 til 2007, og lå dermed hele 12 prosent under nivået i 1990. Lystgass-utslipp skyldes hovedsakelig husdyrgjødsel, samt bruk og produksjon av kunstgjødsel. Nedgangen i lystgassutslipp fra 2006 til 2007 skyldes først og fremst reduserte utslipp fra kjemisk produksjon.

**Figur 2.2. Utslipp av klimagasser. 1990-2007\*. Indeks 1990=1,0**



Kilde: Utslippsregnskapet til SSB og SFT.

**Figur 2.3. Utslipp av klimagasser etter kilde. 1990-2007\*. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**



Kilde: Utslippsregnskapet til SSB og SFT.

Årsakene til endringene i utslippene de siste 15-20 årene er nærmere beskrevet i kapittel 2.2. Figur 2.3 viser de viktigste utslippsgruppene for Norge: De tre store, transport, olje- og gassutvinning og industri, stod til sammen for mer enn 84 prosent av utslippene i 2007. De mindre kildene, avfall, landbruk og andre utslipp utgjorde de resterende 16 prosentene. Tabeller med utslippstall for perioden 1990-2007, fordelt på utslippskilder og gasstyper, finnes i vedlegg.



### Boks 2: Klimagasser og oppvarmingspotensial

Utslippsregnskapet omfatter klimagassene karbondioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), lystgass (N<sub>2</sub>O) og de tre fluorholdige gasstypene hydrofluorkarboner (HFK), perfluorkarboner (PFK) og svovelheksafluorid (SF<sub>6</sub>). Gassene påvirker drivhuseffekten i ulik grad. GWP-verdien (Global Warming Potential) for en gass defineres som den akkumulerte påvirkning på drivhuseffekten fra ett tonn utslipp av gassen sammenlignet med ett tonn utslipp av CO<sub>2</sub> over et spesifisert tidsrom. Ved hjelp av GWP-verdiene blir utslippene av klimagasser veid sammen til CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

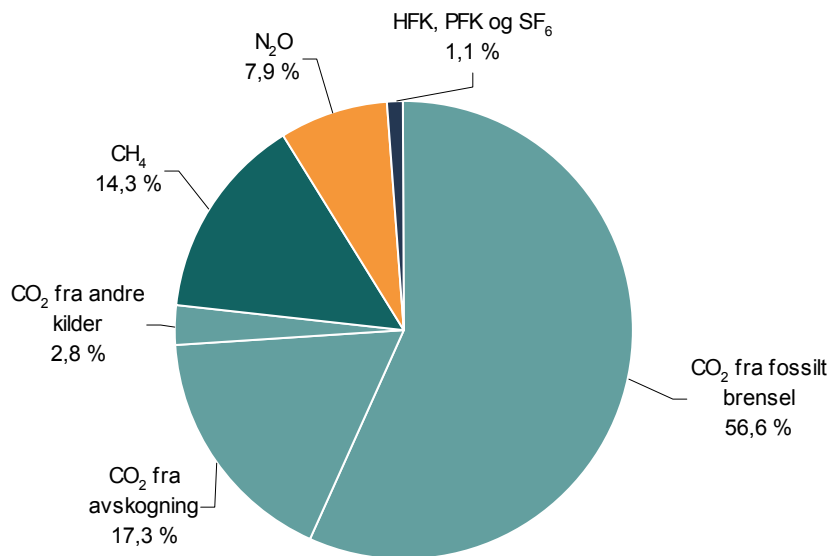
Les mer om GWP-verdien til de enkelte gassene på <http://www.ssb.no/klima/>

#### 2.1.1. Norge og Verden

Figur 2.4 viser de globale menneskeskapte klimagassutslippene fordelt på gass og kilde. I global målestokk er de norske utslippene små. FNs klimapanel anslår verdens totale menneskeskapte klimagassutslipp til å være om lag 900 ganger høyere enn de norske utslippene, dvs. rundt 50 milliarder tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Norge bidrar altså med vel 1 promille av verdens klimagassutslipp per år.

Hver av Norges rundt 4,7 millioner innbyggere slipper i gjennomsnitt ut nesten 12 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter årlig. Dette er bare halvparten av utslippene per hode i Nord-Amerika, men høyere enn de fleste andre land. I følge IPCCs fjerde rapport om klimaendringer, bor 20 prosent av verdens befolkning i Annex I-landene, som er ansvarlig for nær 46 prosent av de globale utslippene.

Figur 2.4. Globale klimagassutslipp fordelt på gass og kilde



Kilde: IPCCs fjerde rapport om klimaendringer

#### 2.1.2. Nærmere om Norge

Hvorfor slipper Norge ut så mye klimagasser per hode i forhold til andre land? Det er flere grunner til dette:

- Oljesektoren er stor og dominerende på utslippssiden. Denne ligger offshore og krever betydelige mengder med energi – 28 prosent av fastlandsøkonomiens energibruk. I motsetning til fastlandsindustrien er forbruk av elektrisitet på plattformene basert på gass, som ved forbrenning gir store utslipp. I tillegg er disse kraftverkene relativt enkle og energikrevende, og gir altså relativt store utslipp per enhet elektrisitet som produseres.
- Norge har lenge hatt komparative fortrinn med tanke på å produsere energikrevende produkter som for eksempel aluminium, ferrolegeringer, stål, kjemiske produkter og papir og papp. Disse komparative fortrinnene er i ferd

med å forsvinne med et mer internasjonalt elektrisitetsmarked, men foreløpig har de fortsatt et stort omfang.

- Norge er et langstrakt land med store avstander og relativt spredt bosetting, noe som krever mye transport av både varer og personer. Siden transport i stor grad er basert på fossile energikilder, medfører dette store utslipp av klimagasser.
- Norge er ett av verdens rikeste land. Økt økonomisk velstand trekker med seg økt forbruk, også av energi, som i noen grad er forurensende selv om vi i Norge bruker relativt mye elektrisitet basert på vannkraftproduksjon. Økt forbruk genererer mer transport, som igjen fører med seg store klimagassutslipp.
- Norge har et kjølig klima, noe som gir behov for store energimengder til oppvarming. Men siden vi er nesten fullstendig basert på elektrisk oppvarming, og elektrisiteten i all hovedsak kommer fra vannkraft, bidrar ikke dette til utslipp direkte. På sikt vil økt innslag av gasskraft kunne endre dette bildet.

### **Boks 3: Fossile brensler og frigjøring av CO<sub>2</sub>**

Fossile brensler er biologisk materiale som ved høyt trykk og høy temperatur gjennom millioner av år er omdannet til kull, olje og gass. Energi fra solen ble bundet til organismene da de var i live, og på grunn av det høye trykket og temperaturen under fossileringen har det fossile brenselet langt høyere energiinnhold pr masseenheter enn det biologiske materialet det stammer fra. Denne energien er lagret i bindingene mellom karbonatomer, og vi kan utnytte den ved å bryte disse bindingene gjennom forbrenningsprosesser. I prosessen frigjøres karbonatomene, som binder seg til oksygen i lufta og danner CO<sub>2</sub>.

## **2.2. Utslipp fordelt på drivere de siste 20 årene**

Som det framgår ovenfor er viktige drivkrefter for utviklingen i utslipp av klimagasser den generelle økonomiske veksten, fordelingen av denne på næringer, sammensetningen av energibruken mellom fossile og rene energibærere og utviklingen i energieffektiviteten (teknologisk utvikling). Næringsutviklingen trekker også med seg behov for transport av både varer og tjenester. Dessuten betyr veksten i inntekter i husholdningene mye for transportutviklingen.

Nedenfor vil vi diskutere noen av drivkreftene nærmere. Vi fokuserer på utvalgte næringer, den økonomiske veksten i disse og noen spesifikke forhold som går direkte på utslippene fra disse næringene.

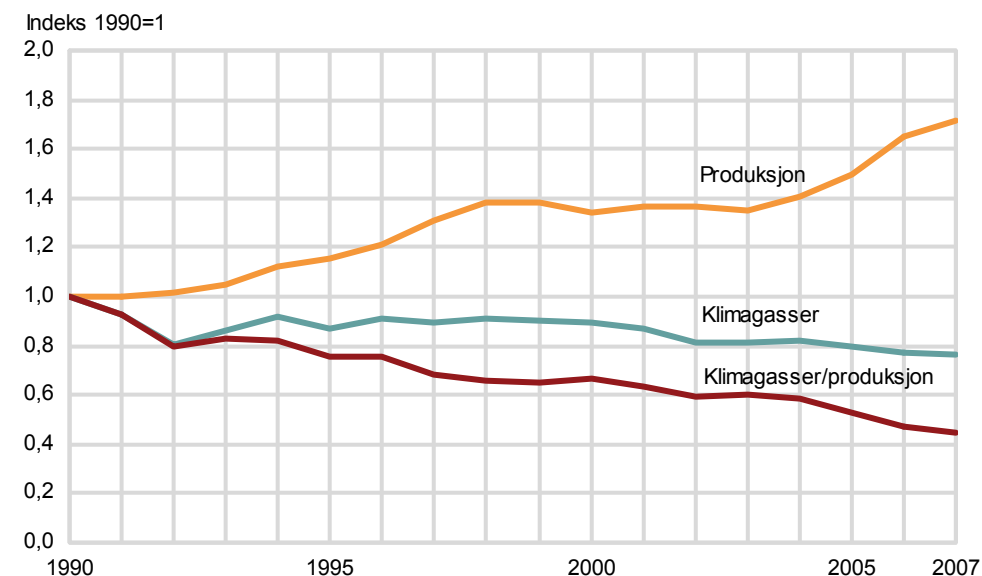
### **2.2.1. Hvorfor faller utslippene i industrien?**

Mens produksjonen i industrien har steget med 72 prosent i faste 2000-priser fra 1990 til 2007 har utslippene av klimagasser gått ned med 24 prosent i samme periode, fra 19,3 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 1990 til 14,7 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2007.

Nedgangen i utslippene fra industrien skyldes i all hovedsak nedleggelse av utslippsintensive bedrifter og teknologisk utvikling som har ført til mindre utslipp per produsert enhet, se figur 2.5. Overgang fra bruk av fossile brensler til bruk av elektrisitet har også bidratt noe.

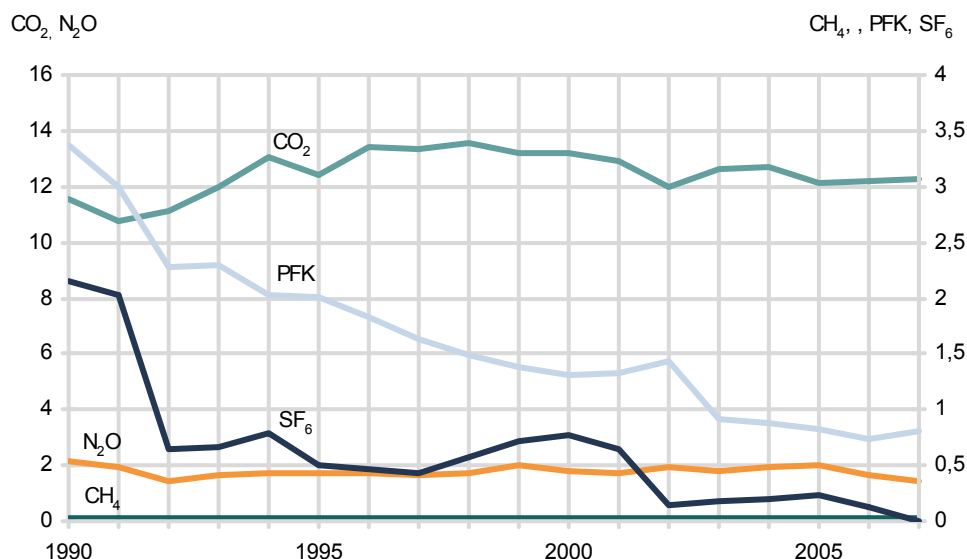
Siden 1990 er det lagt ned flere bedrifter og produksjonslinjer innen utslippsintensive industrinæringer. De fleste av disse bedriftene var produsenter av ferrolegeringer og silisiummetall, men det er også lagt ned bedrifter innen treforedling, kjemisk industri og raffinering av olje. Blant annet har nedleggelsen av en metallprodusent ført til at utslippet av SF<sub>6</sub> er blitt borte fra norsk industri.

**Figur 2.5** Produksjon i faste 2000-priser, utslipp av klimagasser i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og utslipp per produsert enhet for norsk industri fra 1990 til 2007. Indeks 1990=1



Kilde: Utslppsregnskapet til SSB og SFT.

**Figur 2.6** Utslipp av klimagasser fra industrien fra 1990-2007. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter



Kilde: Utslppsregnskapet til SSB og SFT.

Nedleggelsen av disse bedriftene har bidratt til at utslippsintensive næringer, som produksjon av kjemiske råvarer og metallindustrien, har hatt en lavere produktionsvekst enn gjennomsnittet i industrien fra 1990 til 2007. Strukturelle endringer i retning mot mindre utslippsintensive næringer, som for eksempel verkstedsindustrien, er derfor også medvirkende til at den samlede utslippsintensiteten i industrien har gått ned.

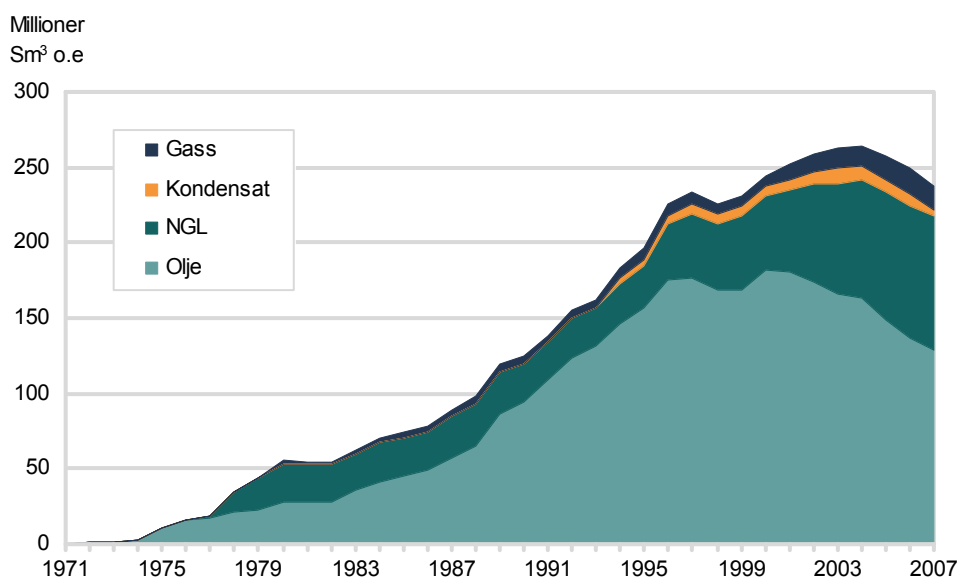
Overgangen fra Søderberg- til prebaked teknologi og forbedringer av gjenværende Søderberganlegg innen produksjon av primæraluminium har ført til at utslippene av PFK-gasser har gått ned fra 3,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 1990 til 0,8 millioner tonn i 2007. Tilsvarende har ny teknologi redusert utslippene av lystgass (N<sub>2</sub>O) fra gjødselproduksjon fra 2,0 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2005 til 1,4 millioner tonn i 2007.

Mens utslippene av  $N_2O$  og fluorholdige gasser (HFK, PFK og  $SF_6$ ) i industrien har gått kraftig ned siden 1990, har utslippet av  $CO_2$  gått noe opp (figur 2.6). Dette kan forklares av økt produksjon innen utslippsintensive næringer som primær-aluminium og deler av kjemisk industri. Aluminiumsindustriens økte produksjon medfører økt kullforbruk i elektrolyseprosessen. I kjemisk industri trekker økt produksjon med seg økt forbruk av gass. Den kraftige produksjonsøkningen innen primær-aluminium de siste ti årene har mer enn oppveid utslippsreduksjoner ved nedlegging av ferrolegeringsbedrifter slik at de samlede prosessutslippene av  $CO_2$  i industrien har gått opp. Mye av oppgangen i forbruket av gass kan forklares med etableringen av ny virksomhet innen kjemisk industri, men det har også vært en markert oppgang i forbruket av gass til brensel i andre bedrifter. Innføringen av  $CO_2$ -avgift på fyringsoljer i 1991 førte også til at mange bedrifter har erstattet fyringsolje med gassprodukter og i noen grad elektrisitet.

### 2.2.2. Hvorfor flater utslippene i olje- og gassvirksomheten ut?

Det norske oljeeventyret startet i 1971. I løpet av de 10 første årene kom man opp i en årsproduksjon av olje og gass på 55 millioner  $Sm^3$  oljeekvivalenter i året. Gjennom åtti- og nittitallet økte produksjonen av olje kraftig, og samlet produksjon av olje og gass nådde en midlertidig produksjonstopp i 2004 med en produksjon på 264 millioner  $Sm^3$  o.e. De siste årene har imidlertid produksjonen av olje gått tilbake, slik at man i 2007 er nede i en samlet produksjon på 238 millioner  $Sm^3$  o.e.

**Figur 2.7. Samlet produksjon av olje og gass 1971-2007. Millioner  $Sm^3$  o.e.**



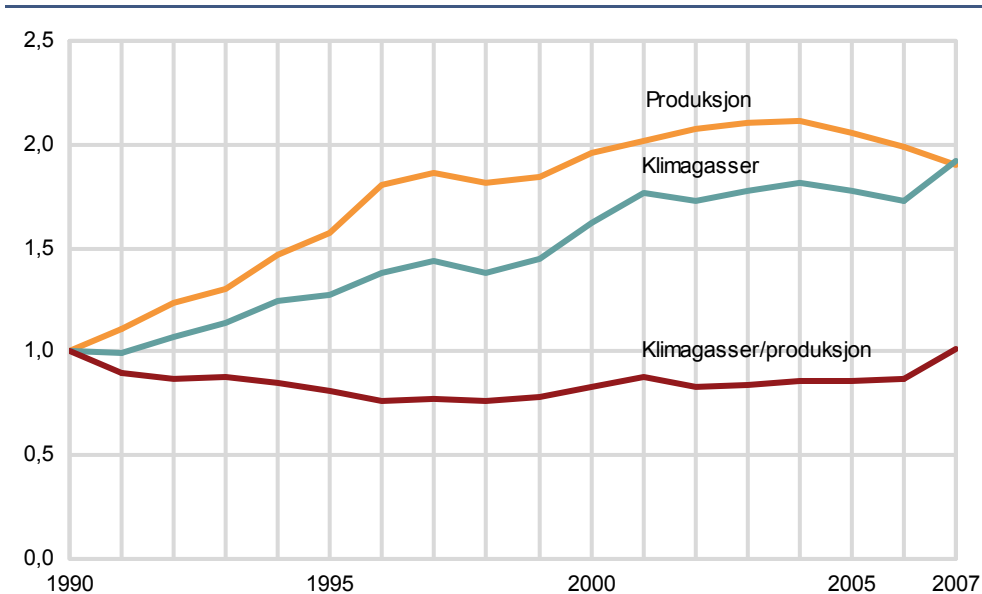
Kilde: Oljedirektoratet.

Utslippene av klimagasser fra sokkelen følger i stor grad produksjonen og bruken av naturgass til kraftproduksjon. Ettersom produksjonen har økt, har også utslippene vokst. I 1990 ble det sluppet ut om lag 7,5 millioner tonn  $CO_2$ -ekvivalenter fra petroleumsvirksomheten. I 2007 har dette nesten doblet seg til 14,4 millioner tonn. Utslippene av klimagasser i denne sektoren økte kraftig i 2007 fordi utslippene fra anlegget på Melkøya er tatt med her, se figur 2.8.

Utslipp per produsert enhet olje og gass gikk ned gjennom nittiårene for så å øke igjen etter tusenårsskiftet, se figur 2.8. Det kreves mer energi per produsert enhet i oppstartsfasen, enn etter hvert som feltet kommer opp i platåproduksjon. Mot slutten av feltets levetid vil energibruken per produsert enhet øke igjen, da det er mer energikrevende per enhet å produsere olje fra felt i en sen fase (halefase). Injisering av vann og gass og tiltak for å holde oppe trykket krever også mye energi. Samtidig øker den relative andelen av gass sterkt. Det kreves en del energi for å transportere naturgassen fram til mottaker, da naturgassen må gis et starttrykk for å få den gjennom rørene. Følgene er at utslipp per enhet er noe høyere for

produksjon og transport av gass enn for produksjon og transport av olje. Fordeling av olje, gass, NGL og kondensat på enkeltfelt har også betydning for energibruk og utslipp, men variasjonen fra felt til felt er antakelig stor. Endelig har det også vært en teknologisk utvikling som har ført til mindre forbruk av energi per produsert enhet.

**Figur 2.8** Produksjon av olje og gass i Sm<sup>3</sup> oljeekvivalenter, utslipp av klimagasser i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og utslipp per produsert enhet på sokkelen fra 1990 til 2007. Indeks 1990=1



Kilde: Oljedirektoratet og utslippsregnskapet til SSB og SFT.

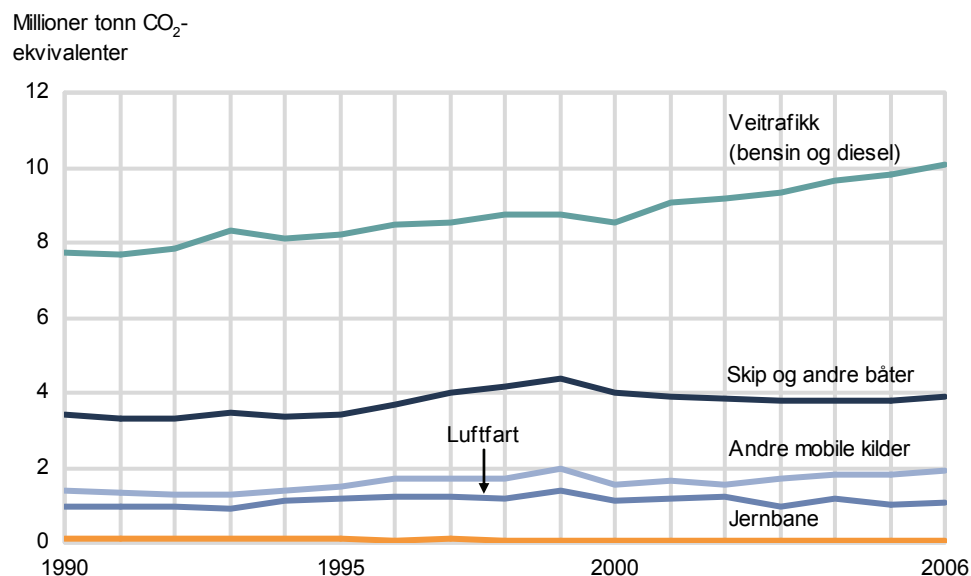
### 2.2.3. Hvorfor vokser utslippene fra transport?

Den største andelen av klimagassutslipp fra energibruk, skyldes bruk av fossile brenslers til transportformål. I 2007 stod utslipp fra transport og andre mobile kilder for nær 32 prosent av de samlede norske klimagassutslippene, det vil si 17,3 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Disse utslippene har økt fra 13,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 1990, dvs. mer enn 27 prosent. Den gjennomsnittlige veksten per år er likevel ikke høyere enn 1,4 prosent, som er vesentlig lavere enn veksten i transportarbeidet.

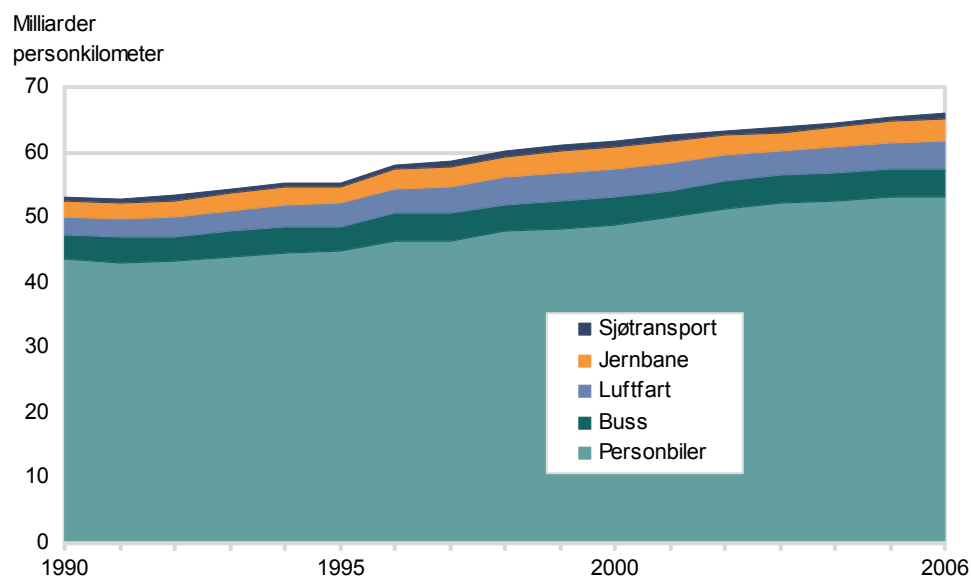
Utslippene fra veitrafikk er den viktigste kilden til klimagassutslipp innen transportvirksomheten, og det er også denne som har vært i raskest vekst. Utslippene har vokst med 35 prosent siden 1990, og lå i 2007 på 10,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslippene fra kysttrafikk, innenriks luftfart, jernbane og andre mobile kilder vokser også, men ikke like hurtig, se figur 2.9.

Både persontrafikken og godstransporten har økt. For persontrafikken henger dette tett sammen med økt kjøpekraft. For godstransporten henger veksten også sammen med sentralisering av produksjon og lager (globalisering og effektivisering), noe som fører til at gods nå må fraktes over lengre avstander enn tidligere.

Siden 1965 er antall personreiser tredoblet og vi reiser fire ganger så langt i gjennomsnitt (<http://www.ssb.no/transport/>). Spesielt er det kjøring med personbil som øker. Antall personkilometer med egen bil er femdoblet siden 1965. Kollektivtransport har økt langsommere og utgjør nå om lag 8 prosent av personreisene. Figur 2.10 viser økningen i persontrafikken for perioden 1990 til 2006, fordelt på transportmåte.

**Figur 2.9. Utslipp av klimagasser fra transport i Norge fordelt på transportmåter. 1990-2006. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**

Kilde: Utslippsregnskapet til SSB og SFT.

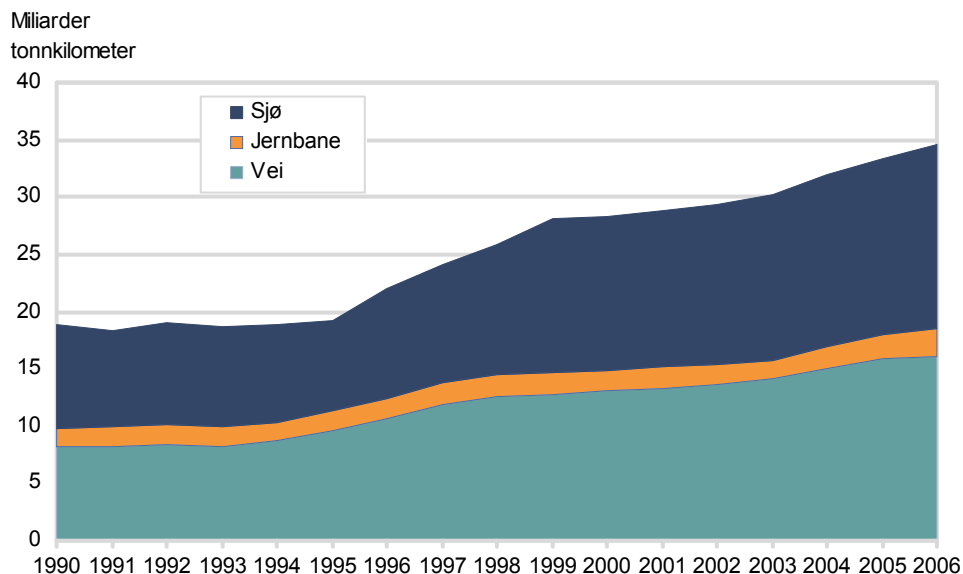
**Figur 2.10. Innenlandsk persontransportarbeid etter transportmåte for perioden 1990-2006. Milliarder personkilometer**

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

Med økt økonomisk aktivitet øker behovet også for godstransport. Godsmengden er fordoblet siden 1965. Gods transporteres også lenger slik at transportarbeidet i godskilometer er femdoblet – om lag som veksten i persontransportarbeidet. Veitransport av gods øker kraftig. Sjøtransport er fordoblet i mengde, men avstandene blir kortere slik at det samlede godsarbeidet på skip øker vesentlig mindre. Jernbanetransporten har gått ned, mens flytransport av gods har økt beskjedent. Utviklingen i godstransportarbeidet fordelt på transportmåte er vist i figur 2.11.

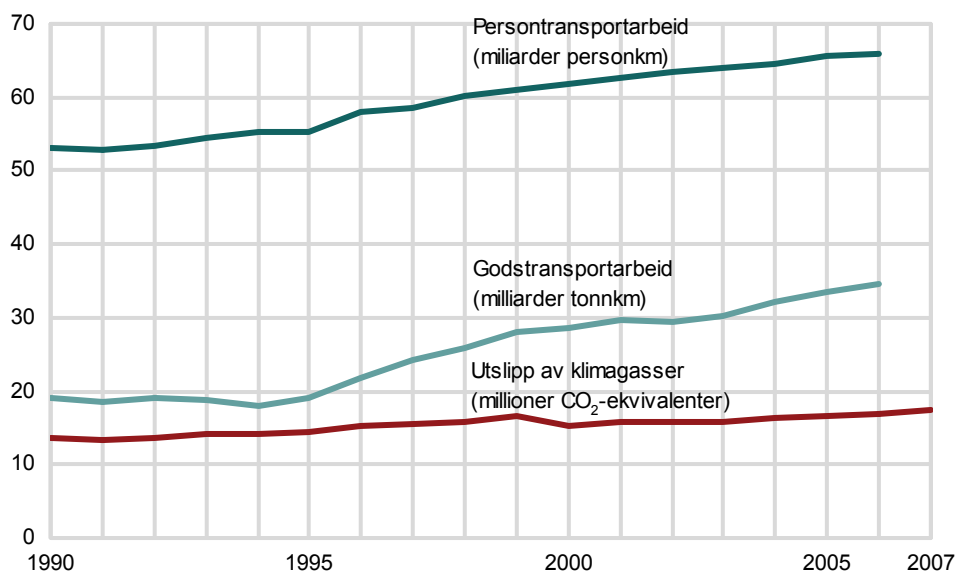
Figur 2.12 viser at transporten av gods har økt raskere enn persontrafikken i perioden 1990-2006. Mens godstrafikken, målt i tonnkm, har økt med om lag 4 prosent i året i perioden 1990-2006, har persontrafikken, målt i personkm, økt med om lag 1,4 prosent i året.

**Figur 2.11. Innenlandsk godstransportarbeid etter transportmåte for perioden 1990-2006. Milliarder tonnkilometer**



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt

**Figur 2.12. Persontransportarbeid (milliarder personkm) og godstransportarbeid (milliarder tonnkm), 1990-2006. Utslipp av klimagasser (millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter), 1990-2007\***



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt

Energiforbruket og klimagassutslippene har vokst langsommere enn det samlede transportarbeidet, gjennomsnittlig 1,4 prosent i året i perioden 1990-2007. Årsaken til dette er at det har skjedd en betydelig teknologiforbedring samt at vi har hatt en vridning mot dieslbiler. Energiforbruk per kjørte kilometer har gått ned, hvilket betyr at vi i dag kan kjøre lenger på samme mengde drivstoff enn det vi kunne for 20 år siden. I tillegg til teknologiforbedringene har vi hatt en større vekst i godstrafikken enn i persontrafikken, slik at andelen av tungraffikk har økt. Teknologiforbedringer samlet har ført til at energiforbruket har økt langsommere enn transportarbeidet, men den teknologiske veksten har altså ikke vært kraftig nok til å stabilisere energiforbruket.

#### 2.2.4. Kort om andre utslippskilder

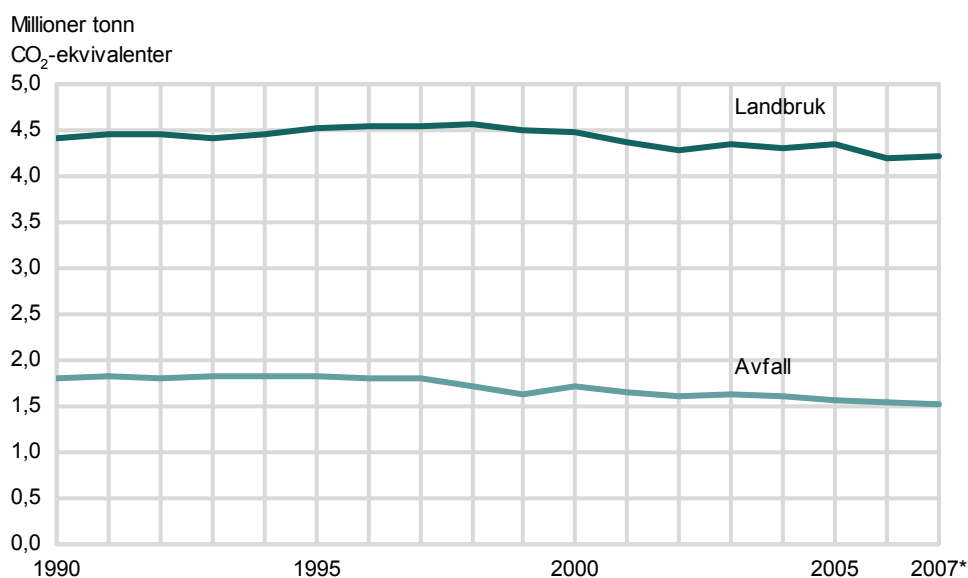
De tre store kildene til klimagassutslipp i Norge omtalt ovenfor utgjorde til sammen 46,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2007, det vil si de sto for mer

enn 84 prosent av de samlede utslippene. Resten stammer fra landbruk (8 prosent), avfall (3 prosent) og diverse andre kilder (5 prosent). Til sammen 8,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter ble sluppet ut fra disse mindre kildene i 2007.

Figur 2.13 viser utviklingen i utslippene fra landbruk og avfall i perioden 1990 til 2007. Utslippene fra landbruk skyldes først og fremst metan fra husdyrhold og lystgass fra bruk av kunstgjødsel. Reduksjonen i utslipp fra 4,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 1990 til 4,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter er drevet av en svak nedgang i begge disse kildene.

På tross av at vi i 2006 produserte 30 prosent mer avfall enn i 1995 (<http://www.ssb.no/avfall/>), ble utslippene fra denne kilden redusert med nær 16 prosent i omtrent samme periode. I 2007 ble det sluppet ut 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter fra avfall, mot om lag 1,8 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i perioden 1990-1997. Det aller meste av utslippene er metan fra avfallsfyllinger. Reduksjonen skyldes bedre avfallssortering som har ført til mindre deponering, samt oppsamling og brenning av metangass.

**Figur 2.13. Utslipp av klimagasser fra landbruk og avfall. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**



Kilde: Utslippsregnskapet til SSB og SFT.



### 3. Hva med den nærmeste framtid – 2008-2012?

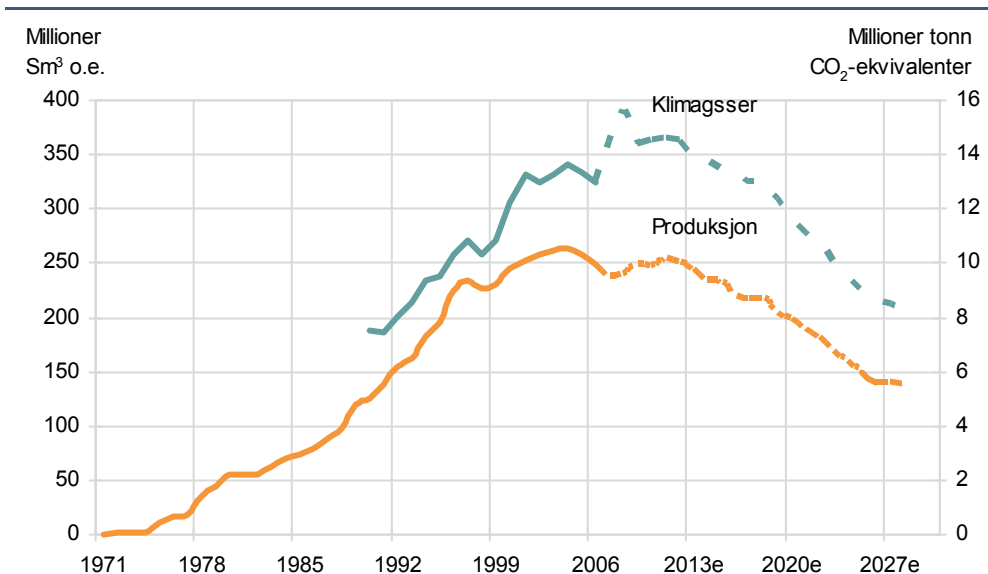
#### 3.1. Olje- og gassvirksomheten

I kapittel 2.2.2 så vi at sammenhengene mellom produksjon, sammensetning av olje og gass på feltet, hvilken fase feltet er i og klimagassutslippene er ganske sammensatte. Vi så at disse effektene har medført at utslipp av klimagasser og utslippsintensiteten på sokkelen har hatt en litt annen utvikling enn samlet produksjon av olje og gass. Hovedbildet er imidlertid at utslippene av klimagasser følger produksjonsvolumet.

Det er ventet at gassproduksjonen i Nordsjøen vil stige kraftig de neste årene og at vi får en ny produksjonstopp av olje og gass i 2011/2012. Dermed vil også utslippene av klimagasser øke. Beregninger utført av oljedirektoratet anslår at utslippene ute på sokkelen vil øke med et sted mellom 0,5 og 1,0 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter fra 2007 til 2012 (se figur 3.1). Samtidig skal det bli slutt på faking på Melkøya ved normal drift. Dette vil redusere utslippene av CO<sub>2</sub> fra dette anlegget med 0,7 millioner tonn fra 2007-nivået. I sum vil dermed utslippene fra olje- og gassvirksomheten øke marginalt fram mot 2012.

Estimater utført av Oljedirektoratet anslår at produksjonen av olje og gass gradvis vil avta etter 2012 og at både produksjon og utslipp av klimagasser fra norsk sokkel i 2030 vil være på 1990-nivå (se figur 3.1).

**Figur 3.1. Samlet produksjon av olje og gass i millioner Sm<sup>3</sup> o.e. og utslipp av klimagasser i millioner CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. 1971-2028**



Kilde: Nasjonalbudsjettet, Oljedirektoratet og Statistisk sentralbyrå.

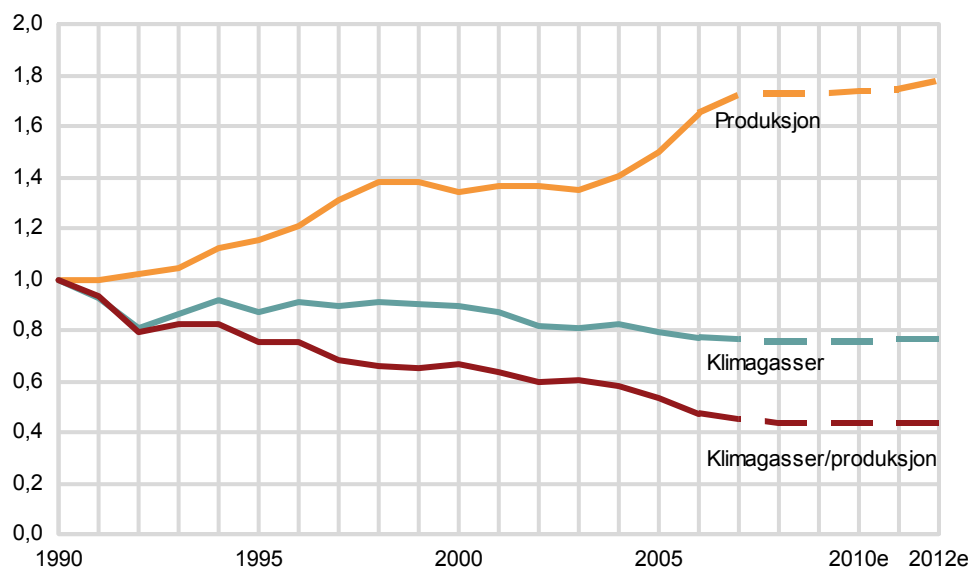
#### 3.2. Industrien

Fokuset på energieffektivisering og prosessforbedringer i industrien vil fortsette framover. SFT og Lavslippsutvalget (SFT: TA-2254/2007, NOU 18/2006) har kommet med flere konkrete forslag til utslippsreducerende tiltak. Samtidig har flere industribedrifter varslet at de vil jobbe for å redusere sine utslipp. Innføring av CO<sub>2</sub>-kvoter eller annen prising av utslipp kan fremskynde denne prosessen. Om disse tiltakene blir satt ut i livet, og i så fall hvor raskt, er det imidlertid vanskelig å si noe sikkert om.

SSBs økonomiske framskrivinger for Norge tilsier en svak produksjonsvekst i industrien framover mot 2012 (ØA 1/2008). Etter flere år med sterk økonomisk vekst vil sterk kronekurs og internasjonale forhold føre til at veksten flater ut ifølge disse framskrivingene. Vekst i produksjonen tilsier isolert sett økte utslipp av klimagasser, men arbeidet med å redusere utslipp i form av å bedre teknologien trekker i motsatt retning. Nedenfor har vi lagt til grunn at disse om lag oppveier hverandre for de nærmeste fem årene, det vil si at utslippet i 2012 er omtrent på samme nivå som i 2007. Det planlagte gasskraftverket på Mongstad vil imidlertid redusere utslippene tilknyttet fyring på raffineriet med om lag 300 000 tonn CO<sub>2</sub> og dette kan medføre at utslippene fra industrien blir noe lavere i 2012 enn i 2007.

Dette avviker tilsynelatende fra sammenhengen mellom økonomisk vekst og utslipp historisk, se figur 3.2. Det skyldes at nedgangen i utslippene den seneste tiden har vært knyttet til spesielle gasser som det var relativt lett og rimelig å fjerne og at noen utslippsintensive bedrifter er nedlagt. Framover er de største utslippene knyttet til CO<sub>2</sub> som det er vanskeligere å redusere til små kostnader. Den kraftintensive industrien kan også stå overfor økende kraftpriser framover når deres langsiktige kraftkontrakter forfaller i 2011. Dette kan medføre omstruktureringer og nedleggelser. I så fall trekker dette utslippene i denne næringen nedover.

**Figur 3.2. Produksjon i faste 2000-priser, utslipp av klimagasser i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og utslipp per produsert enhet for norsk industri fra 1990 til 2012. Indeks 1990=1**



Kilde: Utslppsregnskapet til SSB og SFT.

### 3.3. Gasskraftverkene

I 2007 kom det til to nye kilder til utslipp av klimagasser i Norge, som kan øke utslippene betraktelig framover. Det var gasskraftverket på Kårstø i Rogaland og Snøhvit-anlegget på Melkøya i Finnmark. Utslippene fra LNG-anlegget på Melkøya er, som sagt tidligere, tatt med under utslipp fra olje- og gassvirksomheten i SSBs utslippsregnskap.

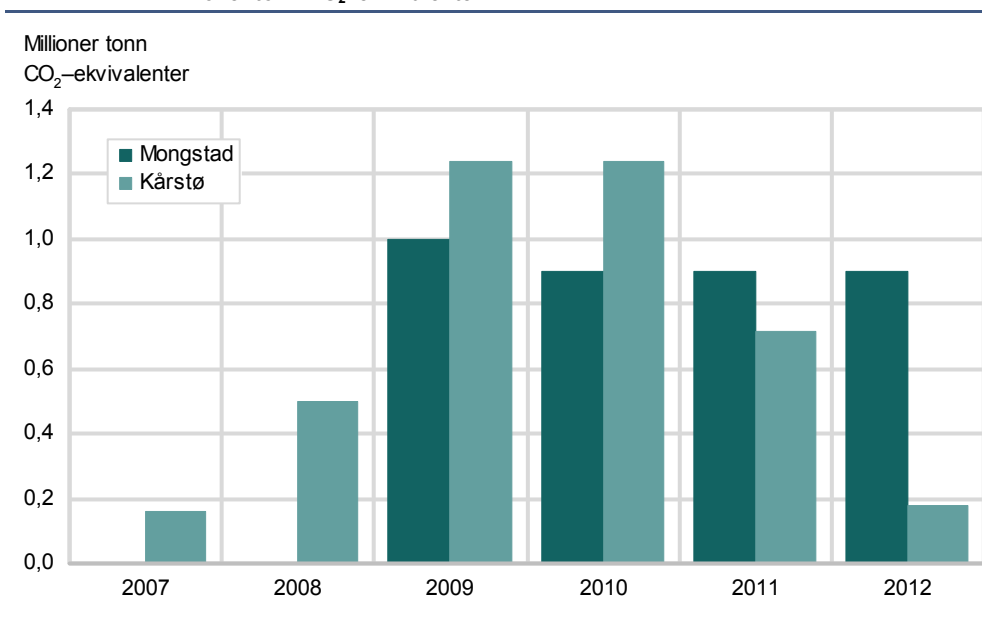
Gasskraftverket på Kårstø er derimot klassifisert som kraftproduksjon og utslippene herfra vil dermed også komme med under denne næringen. På grunn av lave strømpriser og høye gasspriser har imidlertid gasskraftverket på Kårstø stått stille det meste av tiden siden oppstart i slutten av 2007. Det er usikkert når det vil komme i drift igjen. Markedsforholdene innen kraft- og gassmarkedet avgjør dette. Når anlegget er i full drift, vil det ifølge konsesjonen slippe ut ca. 1,2 millioner tonn CO<sub>2</sub> i året. Det er imidlertid planlagt rensing av CO<sub>2</sub> på gasskraftverket på Kårstø fra 2011. Ved full rensing vil utslippet bli redusert med ca. 85 prosent.

I 2009 er det planlagt å starte opp driften av et gasskraftanlegg ved StatoilHydros raffineri på Mongstad i Hordaland. Innsatsfaktorene i produksjonen av kraft vil delvis være overskuddsgass (fyrgass) fra raffinerivirksomheten og delvis naturgass fra Kollsnes. Ved normal drift vil gasskraftverket på Mongstad ifølge konsesjonen slippe ut ca. 1,3 millioner tonn CO<sub>2</sub> i året. Men samtidig vil dagens utslipp fra fyrgass brukt til energiformål på raffineriet bli redusert med ca. 0,3 millioner tonn i året. Dermed blir netto tilførsel av CO<sub>2</sub> ca. 1,0 millioner tonn i 2010. Det er i første fase planlagt et mindre renseanlegg ved gasskraftanlegget på Mongstad, som vil redusere utslippene med ca. 0,1 millioner tonn CO<sub>2</sub> fra 2010. Først fra 2014 er det kalkulert med at fullskala renseanlegg vil være på plass. Da vil ca. 85 prosent av utslippet både fra det nye gasskraftanlegget og fra eksisterende prosess- og brenselutslipp bli rensset.

Basert på planene til eierne av gasskraftverkene vil netto tilførsel av klimagasser fra gasskraftverkene på Kårstø og Mongstad være på ca. 1 million tonn CO<sub>2</sub> i 2012. Størst usikkerhet er det rundt gasskraftverket på Kårstø. Dersom gasskraftanlegget på Kårstø produserer for fullt i 2012 uten rensing, vil utslippene være på ca. 1,2 millioner tonn i året. Dersom de produserer for fullt med full rensing, vil utslippet være på ca. 0,2 millioner tonn. Basert på framlagte planer forutsetter vi at det vil være full produksjon ved anlegget i 2012 og at fullskala renseanlegg er på plass. Det ser ut til å være større sikkerhet når det gjelder energiproduksjonen på Mongstad enn det er for Kårstø. Gasskraftanlegget på Mongstad vil etter all sannsynlighet være på plass i 2012, og med det planlagte minirensanlegget vil dette gasskraftverket medføre en netto tilførsel av CO<sub>2</sub> på ca. 0,9 millioner tonn dette året. Gasskraftanlegget på Mongstad skal imidlertid også forsyne gassbehandlingsanlegget på Kollsnes og Troll A-plattformen i Nordsjøen med elektrisk kraft, slik at netto tilførsel av klimagassutslipp i Norge kan bli noe lavere.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har også gitt konsesjon til bygging av gasskraftverk på Tjeldbergodden og i Skogn. Det er imidlertid usikkert om disse kraftverkene vil bli bygd og eventuelt når dette skjer. Vi har per i dag ingen sikker informasjon om disse gasskraftverkene. Det samme gjelder de mobile gasskraftverkene på Tjeldbergodden og ved Nyhamna. Disse kraftverkene vil bare bli brukt ved svært anstrengte kraftsituasjoner i området.

**Figur 3.3. Utslipp av klimagasser fra gasskraftverkene på Kårstø og Mongstad 2007-2012. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**



Kilde: Statens forurensningstilsyn.

### 3.4. Transport

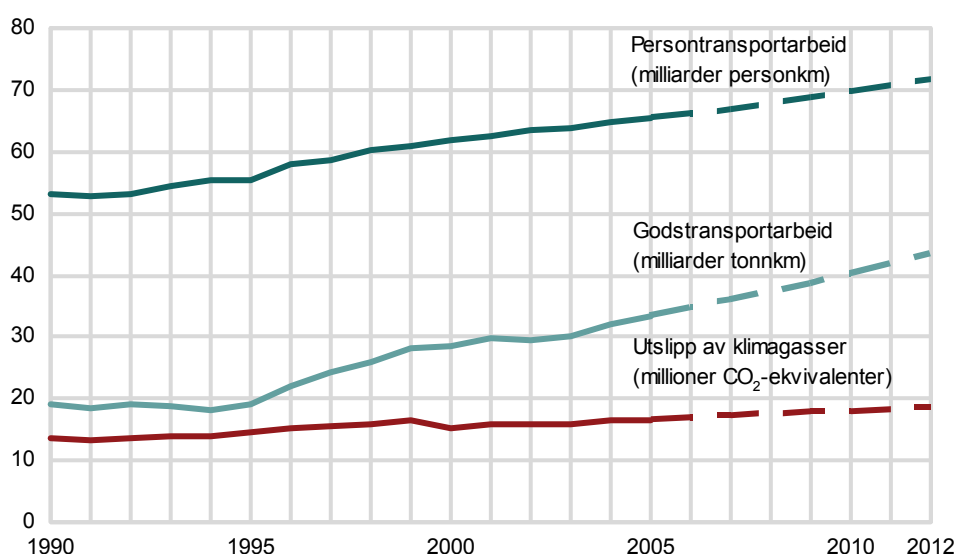
Det er ingen tvil om at omfanget av transport vil vokse framover, og at utslippene av klimagasser vil øke som en følge av dette. Men hvor mye vil transportarbeidet øke de nærmeste årene? Og hvilke endringer i transportstruktur og teknologi kan vi forvente?

Dersom man legger til grunn en fortsatt vekst i godstransporten på 4 prosent i året, og en vekst i persontrafikken på 1,4 prosent i året (jfr. kapittel 2.2.3), så vil disse øke med henholdsvis 25 og 8 prosent i perioden 2007-2012. Transport og økonomisk vekst henger tett sammen, selv om energiforbruk og utslippsvekst har vært noe mindre enn den økonomiske veksten. SSBs prognoser (Økonomiske analyser 1/2008) viser fortsatt vekst framover, men at den vil være noe dempet de nærmeste årene. Lavere økonomisk vekst kan dermed føre til en noe mindre økning i transportarbeidet.

Strukturelle og teknologiske endringer kan påvirke forholdet mellom transportarbeid og utslipp av klimagasser. Det er imidlertid ikke grunn til å tro at vi vil få en tydelig strukturell endring i transportmønsteret de nærmeste 4 årene. Ifølge prognosene i Nasjonal transportplan vil transportmidlene for gods ha relativt lik vekst, slik at forholdet mellom dem ikke endrer seg vesentlig i perioden fram mot 2020. For persontrafikk vil antagelig veitrafikk og flytrafikk vokse relativt hurtigere enn båt og bane, men på kort sikt vil ikke dette være av betydning for klimagassutslippene. Innblanding av mer miljøvennlig drivstoff vil kunne drive utslippene per transportarbeid nedover.

Det er heller ikke grunn til å tro at vi vil se store teknologiske endringer utover det som følger av den generelle teknologiske utviklingen, som allerede er sterk i denne næringen, se kapittel 2.2.3. I følge SFT er mange av tiltakene som kan bidra til å redusere utslippene i transport kostbare og vanskelig å gjennomføre, spesielt for tungtransport. Dette betyr at vi ikke forventer betydelige strukturelle eller teknologiske endringer i perioden fram mot 2012 og at vi kan forvente at forholdet mellom transportarbeid og utslipp vil fortsette i omtrent samme løype som i perioden 1990-2006.

**Figur 3.4. Historiske utslipp av klimagasser og transportarbeid 1990-2007. Anslag for 2008-2012**



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

Gir vi klimagassutslippene samme vekst i perioden 2007-2012, som gjennomsnittlig årlig vekst i de historiske utslippene (1,4 prosent per året), vil det gi en økning på 9 prosent fram til 2012. Utslippene i 2012 vil da ligge på rundt 18,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Regjeringens klimamelding anslår utslippene for transportsektoren til om lag 19,8 millioner tonn i 2020 mot 17,3 millioner tonn i 2007.

### 3.5. De andre utslippskildene

Som omtalt i avsnitt 2.2.4, har utslippene fra landbruk holdt seg rimelig stabile siden 1990, og det er lite som tilsier at de kommer til å gå noe særlig ned de nærmeste årene. Utslippene fra avfall har derimot gått ned som følge av flere typer tiltak. Antas tilsvarende reduksjon i utslippene i årene som kommer, som vi har sett de siste par årene (drøyt 1 prosent reduksjon i året), vil utslippet fra avfall i 2012 ligge på om lag 1,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Et nytt tiltak om forbud mot deponering av bionedbrytbart avfall er nå på trappene. Et slikt forbud vil føre til ytterligere utslippsreduksjoner.

### 3.6. Hvordan ser det ut i 2012?

Som det fremgår av ovenstående er det stor usikkerhet knyttet både til den generelle økonomiske utviklingen de fem neste årene, til sammensetningen av denne veksten på næringer, sammensetningen av energibruken, bidragene fra gasskraftverkene ved at omfanget av hva man makter av rensing fortsatt er uklart, og den teknologiske utviklingen. Med de vurderinger som er gjort av disse forholdene ovenfor kan vi imidlertid oppsummere noen anslag over utviklingen framover i tabell 3.1. Vi ser her at Norges utslipp av klimagasser kan øke fra 55,0 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2007 til 57,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2012.

**Tabell 3.1. Utslipp av klimagasser 2007 og anslag for klimagassutslipp 2012**

	2007	2012
I alt	55,0	57,4
Industri	14,6	14,3
Gasskraftverk	0,1	1,4
Olje og gass	14,4	14,7
Transport	17,3	18,5
Andre utslipp	8,5	8,5

Det betyr at Norge samlet ligger an til å få en vekst i utslippene av klimagasser på vel 15 prosent i forhold til 1990-nivå. Det er 14 prosent over det vi har forpliktet oss til gjennom Kyotoprotokollen. Det betyr at Norge må kjøpe kvoter, eller få godkjent CDM/JI-prosjekter i et omfang på om lag 7 millioner tonn. Med en kvotepris på 200 kroner per tonn betyr dette kvotekjøp for om lag 1,4 milliarder kroner i 2012. For årene 2010-2011 kan utslippene være høyere enn anslaget for 2012, da det vil være ulik grad av rensing i de tre godkjente gasskraftverkene. Da vil nødvendige kvotekjøp også være tilsvarende høyere. Det er knyttet stor usikkerhet til alle tallanslagene.

## 4. Andre klimarelaterte forhold

Kyotoprotokollen omfatter kun innenlandske utslipp av klimagasser. Det betyr at verken utenriks luftfart eller utenriks sjøfart er inkludert. Klimagasser kan bindes i blant annet skog. I noen land er det betydelig avskoging, mens andre land, deriblant Norge, har netto tilvekst av skog. Disse endringene er bare i begrenset grad inkludert i Kyotoprotokollen, men likevel av stor betydning for klimautviklingen ved at de er store bidragsyttere til de totale utslippene. Derfor er det uansett viktig med informasjon omkring omfanget også av disse utslippene.

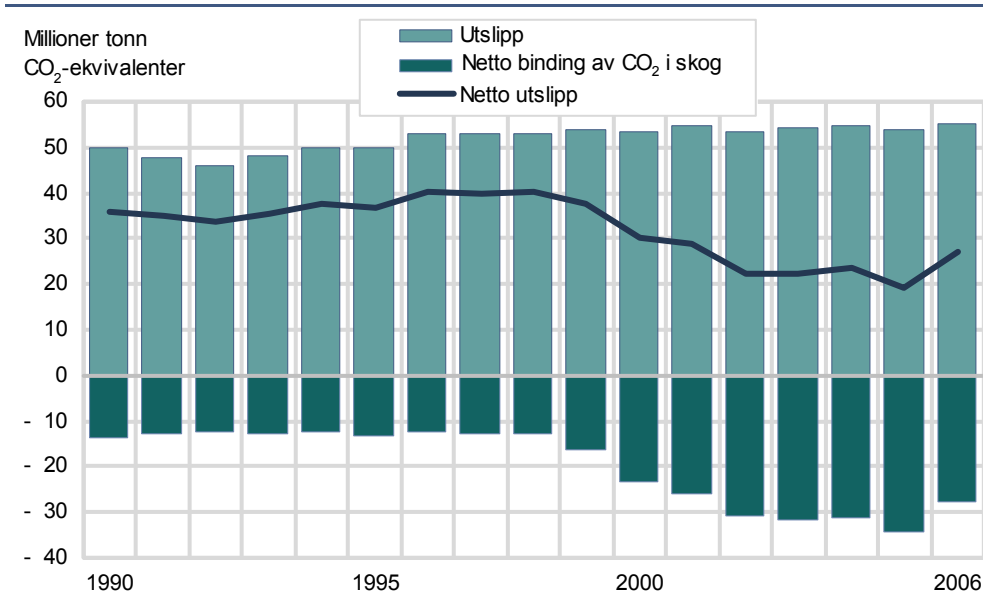
## 4.1. Hva med skog?

Når planter vokser, tar de blant annet opp CO<sub>2</sub> fra atmosfæren. Karbonet blir bundet i planten gjennom fotosyntesen ved hjelp av sollys, og i denne prosessen frigjøres oksygenet. Motsatt frigjøres karbonet og danner CO<sub>2</sub> når planter dør og råtner enten naturlig eller som følge av menneskelig aktivitet. Ifølge IPCCs fjerde rapport om klimaendringer står avskogning for om lag 17 prosent av det globale menneskeskapte CO<sub>2</sub>-utslippet. Dette er dermed den største utslippskilden etter bruk av fossilt brensel (globalt).

Mer enn 1/3 av Norges areal er dekket av skog, og om lag 60 prosent av dette er såkalt produktiv<sup>3</sup> skog, dvs. skog som vokser og dermed har et netto opptak av karbon (<http://www.ssb.no/skog/>). Siden 1920-tallet har avvirkningen av skog vært lavere enn tilveksten. Dette betyr at norsk skog tar opp mer karbon enn den frigjør.

I følge Norsk institutt for skog og landskap<sup>4</sup> bandt tilveksten av skog i Norge, karbon som tilsvarer 27,8 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2006. Det tilsvarer om lag halvparten av de samlede klimagassutslippene samme år. Figur 4.1 viser de samlede norske klimagassutslippene og netto binding av CO<sub>2</sub> i skog. Det fremgår da at nettoutslippene i Norge har gått ned med 29 prosent i perioden 1990-2006, i motsetning til bruttutslippene slik de rapporteres i henhold til Kyotoprotokollen som har gått opp med 8 prosent i samme periode. Gjennom Kyotoavtalen får vi bare godskrevet 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år.

**Figur 4.1. Utslipp av klimagasser, opptak i skog og netto utslipp. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norsk institutt for skog og landskap

## 4.2. Hva med utenriks sjøfart?

Utenriks sjøfart er ikke inkludert i Kyotoprotokollen. Dette er den delen av sjøfarten som angår norske skip som bunkrer i Norge men trafikkerer internasjonalt og de norske skipene som bunkrer i utlandet og trafikkerer utlandet. Grunnen til at dette ikke er med er at det ikke er trivielt å allokere denne aktiviteten til enkeltland.

Bare innenriks skipsfart, dvs. skipstrafikk mellom to norske havner, er inkludert i Norges utslipp under Kyotoprotokollen. SSBs NAMEA-regnskap beregner imidlertid utslipp fra norske skip både innen- og utenlands, basert på anslag over

<sup>3</sup> Produktiv skog er skog som i gjennomsnitt produserer mer enn 0,1 m<sup>3</sup> trevirke per dekar

<sup>4</sup> Utslipp og opptak inngår i Norges rapportering til FN i National Inventory Report

kostnader til kjøp av bunkers. Beregningene er svært usikre. Anslagene for disse utslippene er 10-20 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år. Utslipp fra norske skip i utenrikstrafikk tilsvarer altså om lag 20-40 prosent av de samlede norske utslippene slik de måles gjennom Kyotoprotokollen.

### 4.3. Hva med internasjonal luftfart?

Internasjonal luftfart er heller ikke inkludert i Kyotoprotokollen. Igjen skyldes dette at det ikke er trivielt å allokere denne aktiviteten til enkeltland.

I motsetning til utslippene fra sjøtransport, som beregnes ved hjelp av anslåtte drivstoffkostnader, baseres beregningene av utslipp fra flytrafikk først og fremst på drivstoffbruk rapportert fra norske flyselskaper. Disse utslippsestimatene antas å være av høyere kvalitet enn utslippsestimatene for sjøfart. SSBs NAMEA-regnskap har estimert utslippene fra norske flyselskaper i både innenriks og utenriks trafikk til å være mellom 2 og 3 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i året. Om lag halvparten skyldes innenriks trafikk. Utenrikstrafikken med norske flyselskaper vil altså ikke øke de samlede norske utslippene med mer enn 1-1,5 millioner tonn, dvs. 2-3 prosent. Utenrikstrafikken til og fra Norge med utenlandske selskaper er ikke med i disse tallene.

## Referanser

IPPC (2007): Climate change 2007. Summary for Policymakers.

Nasjonal transportplan (2008): Nasjonal transportplan 2010 – 2019.

NOU (2006: 18): Et klimavennlig Norge.

Oljedirektoratet (2007): Ressursregnskapet per 15.04.2008.

Statens forurensingstilsyn (2007): Reduksjon av klimagasser i Norge, en tiltaksanalyse for 2020.

Statistisk sentralbyrå (2008): Økonomiske analyser 1/2008 – konjunkturtendensene.

St.meld. nr. 1 (2006-2007): Nasjonalbudsjettet 2007.

St.meld. nr. 1 (2007-2008): Nasjonalbudsjettet 2008.

St.meld. nr. 34 (2006-2007): Norsk klimapolitikk.

## Vedlegg A

## Vedleggstabeller

Tabell A1. Utvikling i klimagassutslipp. 1990-2007\*. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

	I alt	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFK, PFK og SF <sub>6</sub>
1990	49,7	34,8	4,6	4,7	5,6
1991	47,7	33,4	4,7	4,6	5,1
1992	46,0	34,2	4,8	4,0	3,0
1993	48,0	35,9	4,8	4,2	3,0
1994	50,1	37,9	4,9	4,3	2,9
1995	49,8	37,8	4,9	4,4	2,6
1996	52,8	40,9	5,0	4,5	2,5
1997	52,8	41,0	5,0	4,5	2,3
1998	52,9	41,1	4,9	4,5	2,3
1999	53,9	42,0	4,8	4,8	2,4
2000	53,5	41,6	4,9	4,5	2,5
2001	54,7	43,0	4,9	4,4	2,4
2002	53,4	42,0	4,8	4,6	2,0
2003	54,1	43,3	4,8	4,5	1,5
2004	54,8	43,9	4,7	4,6	1,6
2005	53,8	42,9	4,6	4,7	1,6
2006*	53,5	43,3	4,4	4,4	1,5
2007*	55,0	44,9	4,5	4,1	1,4

Tabell A2. Utslipp av klimagasser etter kilde. 1990-2007\*. Mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

	I alt	Industri	Olje- og gassvirks omhet	Transport og andre mobile kilder	Landbruk	Avfall	Andre utslipp
1990	49,7	19,3	7,5	13,6	4,4	1,8	3,0
1991	47,7	17,9	7,5	13,4	4,5	1,8	2,7
1992	46,0	15,6	8,1	13,6	4,5	1,8	2,4
1993	48,0	16,8	8,6	14,1	4,4	1,8	2,4
1994	50,1	17,8	9,4	14,1	4,5	1,8	2,6
1995	49,8	16,9	9,5	14,4	4,5	1,8	2,6
1996	52,8	17,7	10,3	15,2	4,5	1,8	3,2
1997	52,8	17,3	10,8	15,5	4,5	1,8	2,8
1998	52,9	17,7	10,3	15,9	4,6	1,7	2,7
1999	53,9	17,6	10,9	16,5	4,5	1,6	2,9
2000	53,5	17,4	12,2	15,3	4,5	1,7	2,4
2001	54,7	16,9	13,3	15,8	4,4	1,7	2,7
2002	53,4	15,8	13,0	15,8	4,3	1,6	2,9
2003	54,1	15,7	13,3	15,8	4,4	1,6	3,3
2004	54,8	15,9	13,6	16,5	4,3	1,6	2,9
2005	53,8	15,4	13,3	16,5	4,3	1,6	2,7
2006*	53,5	15,0	13,0	17,0	4,2	1,5	2,8
2007*	55,0	14,7	14,4	17,3	4,2	1,5	2,8